

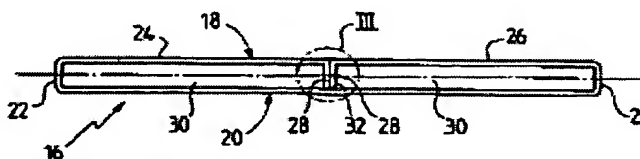
A5

**Heat exchanger tube for car radiator comprises metal strip which is bent over, ends of side walls of tubes fitting into depressions in base of strip**

**Patent number:** FR2810728  
**Publication date:** 2001-12-28  
**Inventor:** LAVERAN JEAN LOUIS  
**Applicant:** VALEO THERMIQUE MOTEUR (FR)  
**Classification:**  
- International: F28F1/04  
- european: F28D1/03L  
**Application number:** FR20000008020 20000622  
**Priority number(s):** FR20000008020 20000622

#### Abstract of FR2810728

The heat exchanger tube for a car radiator comprises a metal strip which is bent over. The ends of the side walls (28) of the tubes fit into depressions (32, 38) in the base of the strip.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

01-B-138600

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

(11) N° de publication :

2 810 728

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

00 08020

(51) Int Cl<sup>7</sup> : F 28 F 1/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22.06.00.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.12.01 Bulletin 01/52.(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :(71) Demandeur(s) : VALEO THERMIQUE MOTEUR  
Société anonyme — FR.

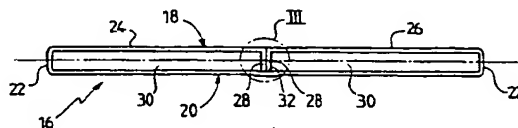
(72) Inventeur(s) : LAVERAN JEAN LOUIS.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET NETTER.

(54) TUBE PLIE POUR ECHANGEUR DE CHALEUR ET ECHANGEUR DE CHALEUR COMPORTANT DE TELS  
TUBES.

(57) Un tube pour un échangeur de chaleur est constitué d'une bande métallique pliée. Il comprend au moins une bordure de jonction pliée vers l'intérieur du tube et en appui sur une paroi interne du tube. La bordure de jonction (28) est engagée et maintenue dans une gorge (32). Cette gorge (32) est de préférence obtenue par une déformation vers l'extérieur de la bande métallique, ce qui réalise un bourrelet externe faisant saillie sur la grande face (20). La gorge présente une section en forme d'arc de cercle ou un fond sensiblement plat raccordé à la grande face par des parties inclinées.



FR 2 810 728 - A1



Tube plié pour échangeur de chaleur et échangeur de chaleur  
comportant de tels tubes

5

L'invention concerne un tube constitué d'une bande métallique pliée sur elle-même en plusieurs opérations successives pour constituer un tube qui entre, par exemple, dans la constitution d'un échangeur de chaleur tel qu'un radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile.

10

Plus particulièrement l'invention concerne un tube constitué d'une bande métallique pliée pour un échangeur de chaleur, comprenant au moins une bordure de jonction pliée vers l'intérieur du tube et en appui sur une paroi interne du tube.

15

Après pliage, les tubes sont montés en alternance avec des intercalaires de forme ondulée formant ailettes d'échange de chaleur. L'ensemble est maintenu en place par serrage puis brasé en vue de constituer un faisceau formé d'une multiplicité de tubes et d'intercalaires. La ou les bordures constituent une entretoise qui a pour fonction, notamment, d'éviter l'écrasement des tubes sous l'effort de serrage.

25

On connaît déjà, d'après la demande de brevet français N° 97 16390, un tube de ce type. Il possède deux canaux parallèles séparés par une entretoise formée par au moins une bordure de la bande métallique pliée localement à partir de la surface du tube.

30

Toutefois, lors du pliage et de la mise en place avant brasage, il peut se produire que les bordures ne conservent pas une position correcte. En d'autres termes, il peut arriver qu'elles s'écartent de la position perpendiculaire aux grandes faces du tube et ne soient pas en contact avec la paroi interne du tube.

35

Il s'ensuit que la liaison par brasage entre les bordures et la paroi interne est défectueuse. Les grandes faces du tube

40

s'incurvent vers l'intérieur au lieu de conserver une surface plane. Au moment de l'assemblage des tubes sur les plaques collectrices, un vide apparaît entre les faces du tube et les plaques collectrices, ce qui conduit à un défaut d'étanchéité de l'échangeur. D'autre part, le contact thermique entre les tubes et les intercalaires s'établit moins bien.

La présente invention a pour objet un tube qui remédie à ces inconvénients, et particulièrement un tube dans lequel la ou les bordures qui forment l'entretoise sont guidées et maintenues afin de conserver une position parfaitement perpendiculaire aux grandes faces du tube pendant le pliage et le serrage.

Elle propose à cet effet un tube plié du type défini précédemment dans lequel ladite bordure de jonction est engagée dans une gorge de ladite paroi interne.

Dans une forme de réalisation préférentielle, le tube comporte deux bordures de jonction accolées l'une contre l'autre.

Grâce à cette caractéristique, la ou les bordures sont guidées durant le pliage et l'on a l'assurance qu'elles sont en contact avec la paroi interne du tube. Elles ne peuvent s'écarter au moment de la mise en place des tubes avec les intercalaires. Les grandes faces sont correctement soutenues et conservent leur planéité pendant le serrage. Les défauts d'étanchéité sont évités, et le contact thermique entre les intercalaires et les tubes est amélioré. Le taux de rebut des échangeurs est diminué.

De préférence, la gorge est obtenue par une déformation vers l'extérieur de la bande métallique, ce qui réalise un bourrelet externe faisant saillie sur la grande face.

Lorsque les tubes sont serrés entre les intercalaires, les bordures sont poussées et maintenues dans la gorge par l'effort de serrage qui apparaît au niveau du bourrelet.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la ou les bordures de jonction ont une extrémité qui présente une forme complémentaire de la gorge. Cette complémentarité ou conjugaison de formes contribue ainsi au maintien de la ou des bordures dans le fond de la gorge.

De préférence encore, la gorge présente une section qui guide les extrémités des bordures, par exemple une section en forme d'arc de cercle ou un fond sensiblement plat raccordé à la grande face par des parties inclinées.

Enfin, l'invention concerne un échangeur de chaleur, notamment pour un véhicule automobile, constitué d'un faisceau de tubes conformes à l'invention alternant avec des intercalaires ondulés.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

- la figure 1 est une vue d'ensemble d'un échangeur de chaleur conforme à la présente invention ;
- la figure 2 est une vue en section transversale d'un tube de l'échangeur de chaleur de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue à échelle agrandie du détail III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue à échelle agrandie d'une partie du tube de la figure 3 montrant un premier mode de réalisation préféré de l'invention ; et
- la figure 5 est une vue à échelle agrandie semblable à la figure 4 montrant un second mode de réalisation préféré de l'invention.

L'échangeur de chaleur représenté à la figure 1 comprend un faisceau 10 monté entre deux boîtes collectrices 12 et 14. Le faisceau 10 est constitué d'une multiplicité de tubes 16 disposés parallèlement entre eux et alternant avec des intercalaires 15. Ces intercalaires sont de type ondulé. Ils sont formés à partir d'un feuillard métallique qui est plié pour constituer des ondulations. Ainsi, un intercalaire 15 disposé entre deux tubes adjacents 16 vient au contact des deux tubes par des régions d'extrémité des ondulations.

10

L'échangeur de chaleur comprend en outre deux joues 17, encore appelées traverses, qui encadrent le faisceau et sont disposées parallèlement aux tubes 16.

15 Les pièces qui constituent l'échangeur sont maintenues assemblées sur une table (non représentée) et une pression est exercée sur les joues 17 dans la direction des flèches F pour réaliser le maintien respectif des tubes 16, des intercalaires 15 et des joues 17 en vue de l'opération de  
20 brasage.

Le tube 16 représenté aux figures 2 et 3 est réalisé à partir d'une bande métallique, par exemple en aluminium, pliée en plusieurs opérations successives grâce à des molettes (non  
25 représentées) selon une technique connue. Il présente une section rectangulaire très aplatie comprenant des grandes faces 18 et 20 et deux petites faces 22. La grande face 18 est constituée de deux parties 24 et 26 qui se rejoignent au milieu de la grande face 18. La bande métallique est repliée  
30 à angle droit aux extrémités des parties 24 et 26 pour former des bordures accolées 28 qui prennent appui sur la grande face 20. Ces bordures ont pour fonction, d'une part de délimiter des canaux de circulation distincts 30 pour un fluide, et d'autre part de constituer une entretoise entre  
35 les deux grandes faces afin de garantir leur parallélisme et leur planéité et augmenter la résistance à la pression interne.

Comme on l'a exposé, il peut se produire, dans les tubes de l'art antérieur, que les bordures 28 ne soient pas parfaitement pliées à angle droit et qu'au moment où les pièces de l'échangeur sont serrées les unes contre les autres, elles se replient d'un côté ou de l'autre de la perpendiculaire à la grande face 20. C'est pourquoi, selon l'invention, la grande face comporte une gorge 32 obtenue par déformation de la bande métallique au moyen de deux molettes dont l'une comporte une forme en relief et l'autre une forme complémentaire en creux. La gorge 32 forme donc un bourrelet 33 qui fait saillie à l'extérieur de la grande face 20. La profondeur P de la gorge est typiquement comprise entre 0,02 et 0,05 mm. Le bourrelet augmente et calibre le serrage du faisceau au moment du brasage et évite la chute des intercalaires.

Selon une réalisation (figure 4) la gorge comporte un fond plat 34 et deux parois inclinées 36 par lesquelles le fond 34 se raccorde à la grande face 20. La largeur du fond est inférieure à l'épaisseur cumulée des deux bordures 28. De cette manière les bordures 28 sont maintenues appliquées l'une contre l'autre par la force de serrage qui les pousse vers le fond de la gorge.

On a représenté sur la figure 5 une variante d'exécution dans laquelle la gorge 38 présente un fond 40 avec une section en forme d'arc de cercle. Cette forme permet également le guidage des bordures et leur maintien l'une contre l'autre.

Dans les réalisations des figures 4 et 5, les bordures de jonction 28 ont une extrémité qui présente une forme complémentaire de la gorge 32 ou 38. Une telle complémentarité ou conjugaison de formes contribue au maintien des deux bordures dans le fond de la gorge.

35

Dans ce qui précède on a décrit un tube comportant deux bordures, mais on peut aussi concevoir, conformément à l'invention, un tube qui ne comporterait qu'une seule bordure 28. Cette bordure pourrait comporter des moyens d'arrêt,



notamment des moyens d'arrêt formés par des saillies dans la bordure 28, pour servir de butée à l'extrémité de l'autre extrémité de la bande métallique.

- 5 Par ailleurs, bien que l'on ait décrit un tube comportant deux canaux, il va de soi de que l'invention s'applique également à des tubes comportant plus de deux canaux.

- 10 L'invention trouve une application préférentielle à la réalisation d'échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles.

Revendications

- 1 - Tube constitué d'une bande métallique pliée pour un  
5 échangeur de chaleur, comprenant au moins une bordure de  
jonction pliée vers l'intérieur du tube et en appui sur une  
paroi interne du tube, caractérisé en ce que ladite bordure  
de jonction (28) est engagée dans une gorge (32, 38) de  
ladite paroi interne.
- 10 2 - Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il  
comporte deux bordures de jonction (28) accolées l'une  
contre l'autre.
- 15 3 - Tube selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,  
caractérisé en ce que la ou les bordures de jonction (28)  
ont une extrémité qui présente une forme complémentaire de  
la gorge (32, 38).
- 20 4 - Tube selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
caractérisé en ce que la gorge (32, 38) est obtenue par une  
déformation vers l'extérieur de la bande métallique, ce qui  
réalise un bourrelet externe faisant saillie sur la grande  
face (20).
- 25 5 - Tube selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
caractérisé en ce que la gorge (38) présente une section en  
forme d'arc de cercle.
- 30 6 - Tube selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
caractérisé en ce que la gorge (32) présente un fond sensi-  
blement plat (34) raccordé à la grande face par des parties  
inclinées (36).
- 35 7 - Echangeur de chaleur, notamment pour un véhicule auto-  
mobile, constitué d'un faisceau de tubes (16) alternant  
avec des intercalaires ondulés (18), caractérisé en ce que  
les tubes sont conformes à l'une quelconque des revendica-  
tions 1 à 6.

1/2

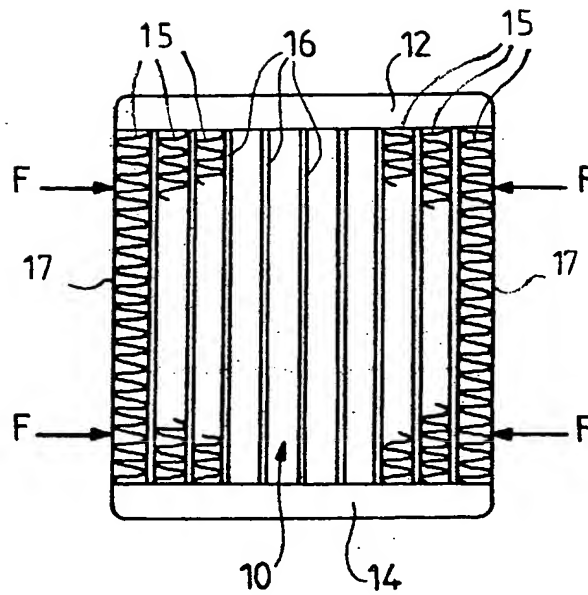


FIG. 1

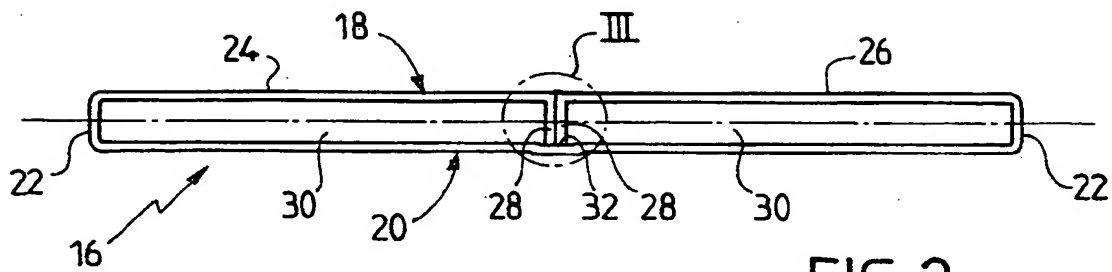


FIG. 2

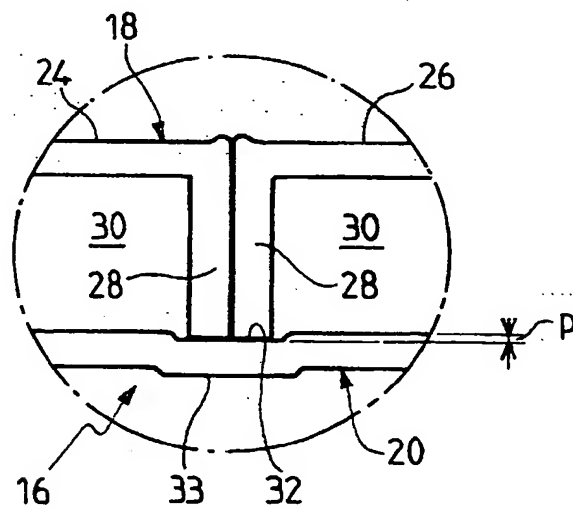


FIG. 3

2/2

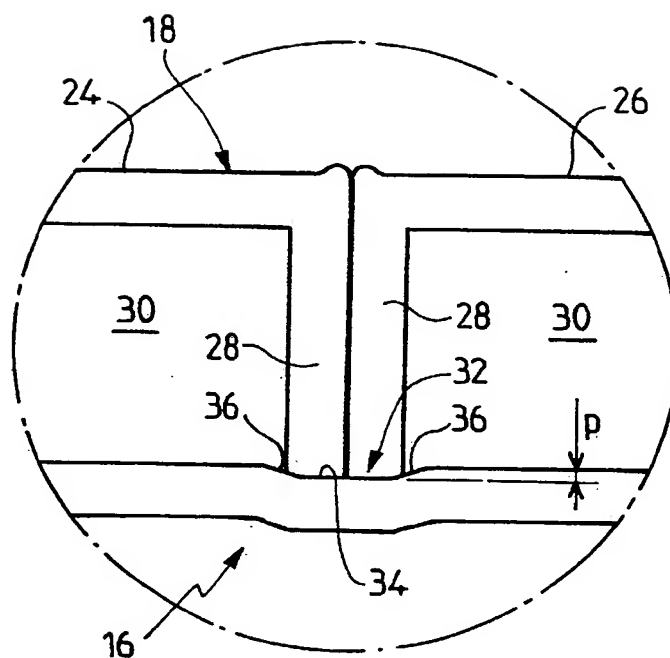


FIG. 4

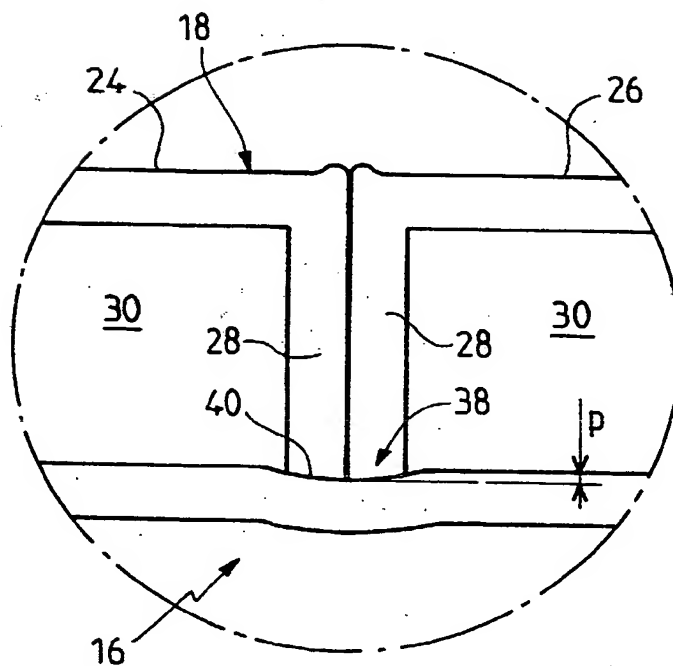


FIG. 5



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2810728

N° d'enregistrement  
nationalFA 589712  
FR 0008020

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 780 153 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR S.A.) 24 décembre 1999 (1999-12-24) * page 4, ligne 6 - page 5, ligne 31; figures 1-4 *	1,7	F28F1/04
A	FR 2 777 644 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR S.A.) 22 octobre 1999 (1999-10-22) * page 9, ligne 1 - page 9, ligne 18; figure 4 *	1,7	
A	EP 0 567 409 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR S.A.) 27 octobre 1993 (1993-10-27) * colonne 5, ligne 8 - colonne 6, ligne 2; figures 5-7B *	1,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31 octobre 1996 (1996-10-31) -& JP 08 145586 A (ZEXEL CORP), 7 juin 1996 (1996-06-07) * abrégé *	1,7	
A	DE 195 18 657 A (LINGEMANN GMBH & CO ) 31 octobre 1996 (1996-10-31) * colonne 7, ligne 3 - ligne 14; figure 9 *	1,7	F28D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 072 (M-1213), 21 février 1992 (1992-02-21) -& JP 03 260594 A (SANDEN CORP), 20 novembre 1991 (1991-11-20) * abrégé *	1	
A	WO 99 14544 A (ZEXEL CORP) 25 mars 1999 (1999-03-25)		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 mars 2001		Beltzung, F	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P/MC14)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**